

CADERNO DE ENCARGOS – CLAUSULAS TÉCNICAS:
REDE DE ÁGUAS, REDE DE ESGOTOS E REDE DE ÁGUAS
PLUVIAIS



***REDE DE ÁGUAS, REDE DE ESGOTOS E REDE DE ÁGUAS
PLUVIAIS***

CADERNO DE ENCARGOS – CLAUSULAS TÉCNICAS

1. Condições Técnicas Gerais

1.1. Estaleiro e disposições gerais

1.2. Amostras e aprovação de materiais

1.3. Trabalhos gerais

1.3.1. Assentamento em vala

1.3.2. Montagem das tubagens

1.3.3. Limpezas

1.4. Receção

1.4.1. Condições de receção das tubagens das redes

1.4.2. Condições de receção de caixas de sumidouro

1.4.3. Condições de receção de câmaras de inspeção – Caixas de ramal

2. Condições Técnicas Especiais

2.1. Critérios de medição

2.2. Materiais e processos

2.2.1. Tubagens e acessórios

2.2.1.1. Polietileno de Alta Densidade PEAD PN10

2.2.1.2. PVC Rígido

2.2.2. Caixas retangulares prefabricadas ou moldadas “in situ” – Caixas de sumidouros
e Caixas de Receção de Residuais e Pluviais, junto aos lotes



2.2.3. Câmaras de inspeção prefabricadas, circulares – Caixas de ramal

2.2.4. Bocas de aterro

2.2.5. Sumidouros

2.2.6. Válvulas

2.2.6.1. Válvula de Macho Esférico

2.2.6.2. Válvula de Cunha

2.2.7. Marco de Incêndio

2.2.8. Bocas de Rega / Lavagem de pavimento

2.2.9. Caixas de Contador da Rede de Água

2.3. Verificação, Ensaios e Garantias

2.4. Valas

2.4.1. Enchimento de Valas para Tubagens – Camada de Envolvimento – Areia

2.4.2. Enchimento de Valas para Tubagens – Terra da Própria Escavação



1. Condições Técnicas Gerais

1.1. Estaleiro e disposições gerais

As especificações técnicas que se especificam neste Caderno de Encargos dizem respeito aos trabalhos relativos à rede de águas pluviais e à rede de distribuição de água a empregar na obra “Arranjo urbanístico junto às piscinas, em Lamas”, que o Município de Valpaços pretende levar a efeito no lugar de Lamas, na freguesia de Ervões, concelho de Valpaços.

O empreiteiro é obrigado a realizar à sua custa todos os trabalhos que, por natureza ou segundo o uso corrente, devam considerar-se preparatórios ou acessórios dos que constituem objeto do contrato:

- A montagem, exploração e desmontagem do estaleiro, incluindo as correspondentes instalações, redes provisórias de água, esgotos, de eletricidade e de telefones, vias internas de circulação e tudo o mais necessário à execução da empreitada;
- A construção de obras de carácter provisório destinadas a proporcionar o acesso ao estaleiro e aos locais de trabalho, a garantir a segurança das pessoas empregadas na obra e do público em geral, a evitar danos nos prédios vizinhos e a satisfazer os regulamentos de segurança e de polícia das vias públicas;
- O restabelecimento, por meio de obras provisórias, de todas as servidões e serventias que seja indispensável alterar ou destruir para a execução dos trabalhos previstos no contrato, salvaguardando todas as ruínas e vestígios arqueológicos;
- O estaleiro e as instalações provisórias obedecerão ao que se encontra estabelecido neste Caderno de Encargos, devendo o respetivo estudo ou projeto ser previamente apresentado ao dono da obra para verificação dessa conformidade, quando tal expressamente se exija neste Caderno de Encargos.
- A limpeza do estaleiro, em particular no que se refere às instalações e aos locais de trabalho e de estadia do pessoal, deverá ser organizada de acordo com o que lhe for aplicável da regulamentação das instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado na obra.



Os trabalhos deverão ser executados em boas condições técnicas e segundo as normas de saúde e de segurança do pessoal na obra, estabelecidas na legislação em vigor.

Os trabalhos deverão ser sinalizados de acordo com o disposto no Decreto-Regulamentar nº22-A/98, de 1 de outubro, sugerindo-se a colocação da sinalização após auscultar a opinião da fiscalização da obra.

Os métodos de trabalho, bem como o equipamento a utilizar, carecem de prévia autorização da Fiscalização. Os trabalhos que tenham sido executados sem observância dos adequados preceitos técnicos ou, ainda, de eventuais determinações ou recomendações da Fiscalização, serão corrigidos pelo Empreiteiro de acordo com as indicações que, por aquela, lhe forem dadas, não constituindo essas correções qualquer encargo para o Dono da Obra.

Os materiais a utilizar na obra deverão ser da melhor qualidade, satisfazer as normas e regulamentos em vigor, conforme este Caderno de Encargos, e não poderão ser aplicados sem prévia aprovação da Fiscalização.

Os trabalhos da empreitada devem ser executados em perfeição e em conformidade com as peças escritas e desenhadas do projeto e com as demais especificações contratualmente estipuladas, de modo a assegurarem as condições de funcionamento, resistência e durabilidade definidas nos referidos documentos.

Quando as Peças Escritas e Desenhadas do projeto não definirem as técnicas construtivas a adotar, fica o Empreiteiro obrigado a seguir, no que seja aplicável aos trabalhos a realizar, as Normas Portuguesas, imposições que eventualmente sejam feitas pela C.M. de Valpaços e outras entidades oficiais, os documentos de homologação, as instruções da fiscalização, indicações dos fabricantes ou entidades detentoras de patentes. Obriga-se também a executar os trabalhos acessórios indispensáveis, cujos encargos se considerem implicitamente incluídos nos preços contratados.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material, não isenta o Empreiteiro da responsabilidade como ele se comportar na parte da construção em que for aplicado.

O empreiteiro poderá propor a substituição dos métodos e técnicas de construção previstos neste Caderno de Encargos por outros que considere preferível, sem prejuízo da obtenção das características finais especificadas para a obra.



O estaleiro da obra deverá cumprir os regulamentos em vigor e as normas de segurança, nomeadamente o Decreto-Lei nº273/2003 de 29 de outubro e Portaria 101/96 – Prescrições Mínimas de Segurança a observar nos Estaleiros Temporários ou Móveis. O empreiteiro é responsável pelo estabelecimento das redes provisórias de água, esgotos e instalação elétrica (iluminação e força motriz) e pelo cumprimento dos regulamentos.

O empreiteiro é responsável pelos seguros, prémios, etc, do pessoal, viaturas, equipamentos e materiais.

Não obstante o cumprimento de todos os artigos constantes destas Especificações Técnicas, o Empreiteiro é responsável pelo bom funcionamento de todos os órgãos ou dispositivos que compõem a instalação, não podendo a sua interpretação justificar deficiências de funcionamento.

1.2. Amostras e aprovação de materiais

O Empreiteiro obriga-se a apresentar previamente à Fiscalização amostras de todos os materiais a utilizar na obra, acompanhados de certificados de origem e de análises ou ensaios feitos em laboratórios oficiais portugueses ou estrangeiros, sempre que tal for exigido, os quais, depois de aprovados servirão de padrão. As amostras aprovadas ficarão na posse da Fiscalização até à receção provisória da obra.

A Fiscalização reserva-se o direito de, durante a execução dos trabalhos e sempre que o entender, tomar novas amostras e mandar proceder, por conta do Empreiteiro, às análises, ensaios e provas, em laboratório oficial, para se verificar se se mantêm as características estabelecidas.

Os materiais que não satisfaçam as condições exigidas serão rejeitados, devendo ser removidos pelo adjudicatário no prazo fixado pela fiscalização.

1.3. Trabalhos Gerais

Fazem parte da empreitada da instalação das redes de abastecimento de água, drenagem das águas residuais, pluviais e de abastecimento de gás e consideram-se implicitamente incluídos no corpo de todos os artigos, todos os trabalhos de construção civil inerentes à correta montagem



das canalizações e de todos os restantes componentes presentes neste projeto, que também inclui, entre outros:

- a) Abertura e tapamento de passagens, aberturas de caixas e valas em pavimentos novos ou existentes;
- b) Apoios, suportes, abraçadeiras, parafusos, buchas e reforços;
- c) Perfilaria estrutural para suporte e suspensão de elementos e sua fixação;
- d) Reposição das estruturas e pavimentos novos ou existentes onde se tenham instalado tubagens e equipamentos e abertos roços ou valas;
- e) Caleiras e bainhas previstas para inserir tubagens;
- f) Maciços para equipamentos;
- g) Pintura e sinalização de tubagens;
- h) Juntas antivibráticas e peças especiais, quando necessário;
- i) Disposições para eliminação de ruídos e vibrações;

1.3.1. Assentamento em vala

Generalidades

Antes de dar início às escavações de valas para assentamento de tubagem das redes de abastecimento de água, drenagem das águas residuais, pluviais e de abastecimento de gás enterradas, o Empreiteiro procederá aos seguintes trabalhos preparatórios:

- a) Implantar no terreno os limites das valas;
- b) Assinalar na superfície do terreno a presença de obstáculos subterrâneos conhecidos;
- c) Proceder ao arranque dos pavimentos.

Condições de execução

Escavações de Valas



O modo de executar as escavações será da responsabilidade do Empreiteiro, assim como a remoção dos produtos sobranes.

Na medida do possível, as escavações serão realizadas com taludes verticais. Se tal não for praticável, os taludes terão o declive máximo compatível com as condições naturais do terreno, mas sempre que a realização de taludes inclinados não for compatível com as condições de ocupação do terreno, as escavações serão efetuadas com recurso à entivação das paredes das valas, por conta do Empreiteiro.

As dimensões das valas serão as que possibilitem a execução dos trabalhos em condições de segurança e eficiência, conforme pormenor nas peças desenhadas.

Sempre que o leito da vala seja constituído por rocha, será nela aberta uma caixa com a largura conveniente e a profundidade mínima de 0,15m, sobre a qual se lançará areia doce que, devidamente aplicada constituirá o coxim para assentamento da canalização.

Quando a abertura da vala se fizer em rocha dura ou quando no decurso das escavações houver necessidade de demolir alguma construção ou obstáculo mais resistente, o empreiteiro recorrerá ao emprego de explosivos, devendo obter com a necessária antecedência, as respetivas autorizações legais e proceder em conformidade com os preceitos que regulamentam o manuseamento de detonadores e explosivos.

O Empreiteiro não terá direito a quaisquer maiores valias ou indemnizações por dificuldades que eventualmente sobrevenham na execução das escavações, entendendo-se que se inteirou previamente da natureza dos terrenos e das condições de trabalho que se propõe executar, incluindo eventuais drenagens, entivações e medidas suplementares de segurança exigidas pela Fiscalização.

Se durante a execução das escavações se vier a verificar necessário, o Empreiteiro providenciará para que seja feita a conveniente drenagem da zona de trabalhos, de forma a assegurar o livre escoamento das águas, por bombagem, devendo o Empreiteiro dispor do equipamento necessário (mínimo de 2 bombas por cada caso).

A extração da água deverá fazer-se com o mínimo arrastamento de solos do fundo para o exterior da vala a fim de não desfalcar a almofada de areia da canalização nem descalçar a base dos taludes da vala, a qual, nestas circunstâncias, deverá ser sempre entivada.



A condução da água do terreno aos chupadores deverá fazer-se ao longo do fundo da vala, por meio de um estreito canal cavado pela própria corrente junto ao pé do talude, e entrar no poço de aspiração através de uma malha de rede que tenha a maior parte das granulometrias em presença, sem dificultar a passagem da água para o chupador.

A água retirada das valas deverá ser afastada definitivamente do local de trabalho, lançando-a em reservatórios naturais ou linhas de água onde não venham a recortar, isto é, não torne a introduzir-se na vala por escorrência ou por infiltração, nem vá estagnar-se ou, por qualquer forma, causar prejuízo a terceiros.

À medida que a escavação for progredindo, o empreiteiro providenciará pela manutenção das serventias de peões e viaturas, colocando pontões ou passadiços nos locais mais adequados à transposição das valas durante os trabalhos.

Para segurança de pessoas e veículos, onde as valas, os amontoados de produtos das escavações ou as máquinas em manobras possam constituir real perigo, o empreiteiro montará vedações protetoras, corrimãos, setas, dísticos e sinais avisadores, que sejam bem claros e visíveis, tanto de dia como de noite.

Os restantes requisitos a atender no correto assentamento dos tubos e boa execução das juntas deverão obedecer à norma NP-898.

Antes do preenchimento do fundo das valas, estas devem ser aprovadas pela Fiscalização.

Aterros das Valas

Os aterros só poderão iniciar-se com autorização da Fiscalização.

Os coletores e ramais enterrados, assentarão numa camada de fundação constituída por areia que formando uma almofada regular e homogénea, servirá de leito à tubagem. Nas redes de residuais e pluviais será também colocada areia lateralmente à tubagem, de modo a que esta fique totalmente envolta. Nas redes de água e gás, para além da camada de areia colocada lateralmente à tubagem, será ainda colocada uma camada de areia acima da geratriz superior da tubagem, conforme desenhos de pormenor. A seguir, colocar-se-ão outras camadas de aterro, com solos seleccionados isentos de pedras e matéria orgânica, até à sub-base da rede viária, de modo a realizar o enchimento da vala.



Os aterros serão devidamente compactados por camadas horizontais de 0,20m a 0,25m, em média.

A compactação exigida é de 95% a 100% do ensaio Proctor Modificado.

Entivação

As valas com mais de 1,30m de profundidade com paredes verticais ou sensivelmente verticais devem ser entivadas e escoradas, para garantia da segurança do pessoal e das condições exigidas para o trabalho.

As entivações a efetuar em toda a altura da vala deverão ser estudadas pelo Empreiteiro, tendo em atenção o tipo de terreno encontrado e os impulsos das terras e outras cargas a que possam vir a estar submetidas, e deverão ser aprovadas pela Fiscalização.

O empreiteiro é responsável por assegurar que a entivação é mantida em boas condições, incluindo a drenagem do fundo da vala, e pelo seu eventual reforço, para garantir a segurança plena do pessoal.

Todas as outras escavações de geometria diferente devem ter as suas paredes de forma a prevenir os desmoronamentos, por exemplo em talude.

Transporte para vazadouro

Os produtos impróprios para o reaterro e os sobrantes ou excedentes das escavações serão carregados em camiões basculantes e transportados a depósito ou espalhados e regularizados a “bulldozer” nas imediações da vala, conforme a fiscalização o determinar e as circunstâncias o aconselharem, sem prejuízo para terceiros.

Se os locais de espalhamento e depósito dos excedentes não constarem do projeto ou do processo de concurso, eles serão indicados aos concorrentes que o solicitarem, antes de apresentarem as suas propostas.

1.3.2. Montagem das tubagens

Descrição geral



Antes da montagem os tubos serão convenientemente limpos e inspecionado o seu estado exterior e interior

As tubagens terão os declives indicados no projeto, os quais deverão ser suficientes para contrariar a possibilidade de depósitos.

As canalizações serão instaladas de modo a ficarem ao abrigo de choques e protegidas de cargas exteriores.

Deverão ser tomadas medidas apropriadas que permitam a livre dilatação das canalizações, especialmente quando se tratar de materiais de elevado coeficiente térmico.

Nas ligações às câmaras e outras estruturas, deverão ser assegurados os convenientes movimentos diferenciais.

Os tipos de ligação de tubagens ou entre tubagens e aparelhos deverão ser homologados por organismo oficial ou sujeitos à prévia aprovação da Fiscalização.

Montagem de canalizações

As tubagens serão assentes em vala aberta para o efeito, com a largura suficiente para a execução dos trabalhos, como se indica, e que a soleira da vala será coberta com uma camada de areia devidamente compactada, conforme pormenor construtivo, nas peças desenhadas.

$$L = DN + 0,50m \text{ se } DN \leq 500mm$$

$$L = DN + 0,70m \text{ se } DN \geq 500mm$$

sendo: $L \geq 0,70m$

L - largura da vala

O assentamento será feito de jusante para montante.

As tubagens deverão apoiar-se sobre o fundo da vala em todo o seu comprimento e o seu encaixe deverá fazer-se sem as forçar e de forma que cada troço compreendido entre caixas de ligação consecutivas, fique perfeitamente retilíneo fazendo-se a verificação das inclinações a nível de óculo, devendo ser respeitadas as inclinações, cotas do projeto e outras disposições regulamentares.

Cada troço só poderá ser aterrado depois da Fiscalização o ter inspeccionado e autorizado a reposição de terras.



Os troços entre caixas de ligação poderão ser ensaiados mediante o enchimento com água, até à altura permitida pelas caixas, durante um período de 24 horas, para verificação do comportamento das juntas.

No final de cada dia de trabalho ou sempre que se verifique uma paragem no processo de assentamento de tubos e acessórios, deverão vedar-se, por processo apropriado e aprovado pela Fiscalização, todas as extremidades abertas já assentes, de modo a impedir a entrada de animais, terras ou quaisquer corpos estranhos.

1.3.3. Limpezas

Após a finalização da montagem e antes da Receção Provisória serão limpos com produtos adequados todos os materiais e equipamentos instalados, de tal modo a que as instalações fiquem em condições de utilização/ocupação imediata.

1.4. Receção

1.4.1. Condições de receção das tubagens das redes

As inclinações e as cotas de soleira dos tubos serão executadas de acordo com os desenhos do projeto, sendo admitidas as tolerâncias de + 10% nas inclinações e + 3 cm nas cotas em troços não inferiores a 50 m. A verificação das inclinações e cotas será feita com as valas a descoberto.

Todas as tubagens, antes de entrarem em serviço, serão sujeitas a provas, constituídas por ensaios, que asseguram a perfeição do trabalho de assentamento e ligação dos tubos.

A descrição do processo de ensaio, nas redes Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais e Pluviais é a seguinte:

- Depois de montada a tubagem será submetida a um ensaio de estanquidade de acordo com o Artigo 141º do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais (Decreto Regulamentar 23/95 de 23 de Agosto) e com a Norma NP-894.



Com exceção da água, que será fornecida pelo Dono da Obra, tudo o mais que seja necessário para a realização dos ensaios, incluindo aparelhagem, equipamento e sua montagem, será de conta do Empreiteiro e sujeito à aprovação da Fiscalização.

1.4.2. Condições de receção de caixas de sumidouro

As condições de receção são as seguintes:

- As grades serão recebidas mediante a apresentação pelo Empreiteiro de um certificado de ensaio por laboratório oficial de ensaio de materiais, pelo qual se ateste que as mesmas satisfazem a uma carga exigida na norma NP EN 124.
- As condições da receção dos ramais são idênticas às estabelecidas para os coletores.
- Será efetuada uma inspeção geral de cada sumidouro que consistirá na verificação das qualidades indicadas nesta Especificação, bem como o ensaio de permeabilidade previsto na NP-677.

Em cada sumidouro que não satisfaça as condições exigidas, o Empreiteiro obriga-se a efetuar, à sua conta, as reparações que lhe forem indicadas pelo Dono da Obra, utilizando processos que deverão merecer o acordo deste.

1.4.3. Condições de receção de câmaras de inspeção – caixas de ramal

As condições de receção dos anéis pré-fabricados são as indicadas na NP-882. Cabe ao comprador verificar se as peças satisfazem às condições exigidas no que respeita a toque, marcação e dimensões. O ensaio de compressão diametral dos anéis previsto nessa norma será realizado de acordo com a NP-879.

Os aros e as tampas serão recebidos mediante a apresentação pelo empreiteiro de um certificado de ensaio, emitido por laboratório oficial, pelo qual se atesta que os mesmos satisfazem a NP EN 124.

Será efetuada uma inspeção-geral de cada caixa que consistirá na verificação das características indicadas anteriormente, bem como um ensaio de permeabilidade realizado de acordo com a seguinte técnica:



- Tapam-se as aberturas laterais da câmara de inspeção com tampos de madeira envolvidos em pano e vedam-se com gesso ou outro material isolante;
- Deita-se água na câmara até encher; caso haja fuga de água, esvazia-se a câmara e procede-se às reparações e substituições necessárias, após o que se repete o ensaio;
- Decorridas não menos de 24 horas sobre o enchimento da câmara, põe-se uma referência (prego, traço, etc) junto do aro e deita-se água até repor o nível inicial;
- Aguarda-se um período de 2 horas, durante o qual, de tempos a tempos, se vai refazendo o nível, anotando-se de cada vez o volume de água que foi necessário introduzir;

Cada câmara pode considerar-se aceitável se a permeabilidade V/S não exceder $0,10 \text{ l/m}^2$, onde V é o volume de água perdido no citado período de 2 horas em litros, e S a superfície interior da câmara em m^2 .

Em cada câmara de inspeção que não satisfaça as condições exigidas, o Empreiteiro obriga-se a efetuar à sua conta as reparações que lhe forem indicadas pela Fiscalização, utilizando processos que deverão merecer o acordo desta.

2. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

2.1. Critérios de medição

Escavação de valas

As medições e pagamento das escavações em vala serão efetuadas considerando os taludes verticais e dimensões iguais às definidas nas peças do projeto em m^3 .

Os custos das entivações, drenagem e desvio temporário de infraestruturas existentes, estão incluídos no preço do m^3 de escavação.

As medições das escavações relativas aos maciços, câmaras ou outros órgãos complementares serão efetuadas com base na sua projeção horizontal e supondo os taludes verticais.

Transporte de terras



Caso não seja possível o depósito no local, no todo ou em parte, das terras a reutilizar no aterro das valas ou das obras acessórias, será da conta do Empreiteiro a sua condução a depósito provisório e, posteriormente, aos locais de aplicação.

O custo da carga e transporte das terras a vazadouro autorizado deverá estar previsto no artigo de escavação.

Aterro

Os coletores enterrados assentarão numa camada de fundação constituída por areia que formando uma almofada regular e homogénea, servirá de leito à tubagem. Nas redes de residuais e pluviais será também colocada areia lateralmente à tubagem, de modo a que esta fique totalmente envolta. Nas redes de água e gás, para além da camada de areia colocada lateralmente à tubagem, será ainda colocada uma camada de areia acima da geratriz superior da tubagem, conforme desenhos de pormenor. A seguir, colocar-se-ão outras camadas de aterro, com solos seleccionados isentos de pedras e matéria orgânica, até à sub-base da rede viária, de modo a realizar o enchimento da vala.

Os aterros serão devidamente compactados por camadas horizontais de 0,20m a 0,25m, em média.

A eventual compactação do fundo da escavação não dará lugar a qualquer pagamento.

As medições da almofada de material granular para apoio dos tubos serão efetuadas considerando o seu volume geométrico, de acordo com as dimensões definidas nas peças desenhadas do projeto.

No caso de, em vez da cirandagem das terras escavadas exigida para as camadas de proteção da tubagem, se recorrer a terras de empréstimo, não haverá lugar para qualquer pagamento adicional.

Para efeito de medição e pagamento, considerou-se que os aterros serão medidos em m³.

Tubagem

A medição das tubagens foi realizada em metro linear de tubo montado (ml), incluindo os materiais e acessórios necessários a um perfeito acabamento e funcionamento.



Acessórios

Os acessórios serão medidos à unidade (un) e incluirão os trabalhos de betonagem, de revestimentos, de fornecimento e colocação de todos os acessórios, tampas e equipamentos constantes das peças desenhadas.

Outros trabalhos

Os critérios de medição para quaisquer outros trabalhos não previstos e que venham eventualmente a realizar-se serão previamente acordados com a Fiscalização.



2.2. Materiais e processos

2.2.1. Tubagens e acessórios

2.2.1.1. Polietileno de alta densidade PEAD PN10

Aplicação

Em tubagem da rede de distribuição de água.

Características Técnicas

A parede dos tubos é constituída por Polietileno de Alta Densidade. Acessórios em plástico.

- Densidade 0,961 Kg/cm³;
- Condutividade térmica de 0,41 W/(m°K);
- Soldadura topo a topo / electrosoldadura;
- Baixa perda de carga;
- Não condutividade;
- Pressão de serviço 10bar;
- Baixo ruído;
- Higienicidade;
- Resistência às correntes vagantes;
- Sistema Termáqua, da Uponor, ou equivalente;
- Coquilha de espuma de polietileno para água quente;
- Condutividade da espuma de 0,04 W/(m°C);
- Índice de fluidez de 0,4 g/10 min
- Tensão no limite elástico de 23 N/mm²
- Alongamento à rotura > 600%
- Módulo de flexão de 950 N/mm²
- Coeficiente de dilatação linear $1.5 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{K}^{-1}$



- Vide documento de homologação DH594 LNEC

Condições de Montagem

Devem ser rigorosamente respeitadas as regras de instalação definidas pelo fabricante, ou seu representante, sob pena do seu desrespeito poder conduzir a anomalias no funcionamento da canalização. A técnica de instalação é definida em catálogo próprio.

Deve ser dada especial atenção à execução das uniões, de modo a não surgirem problemas de falta de estanqueidade.

Para a ligação dos tubos utilizam-se habitualmente os seguintes sistemas:

- Soldadura topo a topo
- Electrosoldadura
- Flanges

Soldadura topo a topo

Este sistema consiste na interligação do topo dos tubos após aquecimento (2200°C) e compressão que lhe são aplicados através de máquinas apropriadas. Arrefecidos os topos, verifica-se uma completa interpenetração dos mesmos o que confere aos tubos características como se de um único tubo se tratasse. Esta técnica é a mais usual tanto em abastecimento de água como em saneamento. Há no entanto que utilizar, como medida de segurança, materiais da mesma densidade neste tipo de união.

Electrofusão

Neste processo os tubos são ligados entre si através de uma união injetada em polietileno que tem incorporada uma resistência elétrica: aplicada uma energia elétrica (39,5 v) aos terminais do acessório, verifica-se o aquecimento necessário a que as paredes em contacto se fundam originando uma situação de completa estanquidade. Dada a sua grande fiabilidade é este o sistema habitualmente utilizado nos tubos para gás, embora comece já a ser aplicada em redes de distribuição de água e na indústria.



Estas uniões permitem também a ligação de Tês, Curvas e Reduções lisas, existindo também estes acessórios com o elemento electrosoldável incorporado.

Flanges

Quando a situação o imponha podem utilizar-se flanges para a ligação dos tubos entre si. Para tal solda-se na extremidade do tubo um terminal (colarinho) em PEAD no qual se aplica uma flange louca em aço. A ligação de válvulas e outros acessórios metálicos é habitualmente feita por este sistema. Existem outros sistemas de ligação que por menor fiabilidade não se referem aqui.

2.2.1.2. Polipropileno corrugado

Aplicação

Serão utilizadas tubagens e acessórios de P.P. Corrugado nos ramais e ligações da rede pública de drenagem de águas residuais e pluviais

Características Técnicas

Os tubos e acessórios de PVC rígido deverão obedecer às normas EN 13476, EN 476, EN 13598, e deverão possuir Documento de Homologação do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC).

Os diâmetros externos e as pressões nominais dos tubos são estabelecidas pela NP476, os acessórios serão do mesmo material da tubagem, da classe de pressão dos tubos, e não será permitida a dobragem de tubos para execução de curvas.

Todas as juntas realizar-se-ão por acoplamento ou enfiamento das pontas macho noutro tubo, com interposição dum anel de neopreno que deve garantir a livre dilatação e perfeita estanquidade. Só em casos excecionais e de acordo com o parecer favorável da Fiscalização serão permitidas soldaduras ou colagens.

Condições de Montagem



Devem ser seguidas as recomendações para instalação das tubagens, nomeadamente a utilização de abraçadeiras fixas e distâncias máximas entre suporte de tubos, e localização das juntas de dilatação.

Os suportes a utilizar em tubagens à vista deverão ser do tipo BKP Flamco da “HILTI”, com manga em zinco galvanizada e rosca M6, ou equivalente.

No atravessamento de elementos estruturais com as canalizações, deverão ser colocados “passa-muros” no betão e as tubagens deverão ser envolvidas por material isolante de modo a evitar o contacto direto com a estrutura e, ao mesmo tempo, permitir o movimento das tubagens devido às dilatações.

Ligação a peças metálicas

Para ligação dos acessórios metálicos, dispõem-se de junções e uniões de transição roscadas para ligação direta; para casos especiais utilizam-se flanges fixos ou livres.

Ligação ao cimento

No caso concreto de ligação dos tubos de PVC às caixas de visita ou de mudanças de direção dos coletores de esgoto, bem como para maciços de apoio a ramais suspensos, utilizar a seguinte técnica:

1º - A ponta a enfiar no cimento, que deve ser de preferência provida de uma cabeça de acoplamento com anel de borracha, será, na zona a ligar, revestida com cola e polvilhada com areia fina e seca.

2º - Após secagem da cola, efetuar a ligação ao cimento, pois a operação anterior dá-lhe total aderência, através de uma argamassa de cimento e areia ao traço 1:3.

Transporte, Armazenamento e Manuseamento

- Os tubos de PVC devem ser acondicionados numa superfície suficientemente lisa e isenta de objetos cortantes, pedras ou saliências de forma a evitar deformações ou defeitos que poderiam tornar-se permanentes. Para tal, devem ser colocados em camadas em camadas em que só as zonas



lisas dos tubos fiquem sobrepostas (cabeças de acoplamento colocadas em oposição por cada camada).

- Os suportes laterais das paletes deverão ser colocados a intervalos máximos de 1,5 m. Os tubos devem ser suportados em todo o seu comprimento. Tubos de diferentes diâmetros e espessuras deverão ser stockados separadamente. No caso de isto não ser possível, os de maior diâmetro e espessura deverão ser colocados no fundo.

- O carregamento deve iniciar-se pelas dimensões maiores. Os tubos devem ser empilhados ou suporta dos de tal modo que as pontas estejam protegidas de danos.

- Durante o manuseamento evitar golpes, riscos e outras operações que possam danificar os tubos e acessórios, especialmente se a temperatura ambiente estiver muito baixa.

- A área de armazenamento deve ser próxima do local de trabalho. Esta deve estar livre de substâncias prejudiciais ao PR.

- O piso deve ser liso e nivelado. As tubagens devem ser armazenadas ao abrigo de fontes de calor e do contacto com elementos cortantes.

- Os acessórios devem ser armazenados nas suas embalagens originais até serem utilizados.

- Para evitar danos no tubo, este deve ser carregado e não arrastado para o local de trabalho.

- A exposição prolongada à radiação ultra-violeta (luz solar) pode reduzir a resistência dos tubos ao impacto e causar descoloração. Os tubos deverão ser armazenados ao abrigo de fontes de calor e não deverão contactar com produtos potencialmente perigosos como gasóleo, tintas ou solventes;

- Quando se acondicionam tubos com uma das extremidades moldada para união por anel de estanquidade, os abocardos/campânulas deverão ser colocados alternadamente na paleta e suficientemente projetadas para o exterior, para que os tubos estejam corretamente suportados ao longo de todo o comprimento.

2.2.2. Caixas retangulares prefabricadas ou moldadas “in situ” – caixas de sumidouros e caixas de receção de residuais e pluviais junto aos lotes

Aplicação



Estas caixas localizam-se nas laterais do arruamento (sumidouros) e nos passeios junto aos lotes (caixa de recepção do lote), nos locais assinalados em projeto.

Características Técnicas e Condições de Execução

As caixas com sumidouro, serão pré-fabricadas ou executadas “in situ” de acordo com as dimensões e os desenhos de pormenor do projeto. Caso sejam executadas “in situ” serão em alvenaria de blocos de betão, incluindo todo o trabalho de construção civil: escavação, aterros e transporte a vazadouro, reboco estanhado, pintura a duas demãos de emulsão betuminosa e remates com o pavimento circundante.

Cimento

O ligante hidráulico a utilizar será o cimento Portland composto tipo II, certificado de acordo com o Decreto-Lei nº 139/96 de 16 de Agosto.

O cimento será fornecido em sacos bem fechados com a marca da Fábrica indicada e guardado em armazém não sujeito a humidade.

No ato da sua aplicação o cimento deverá apresentar-se seco, sem vestígios de humidade e isento de grânulos. Todos os sacos em que tal não se verifique serão imediatamente retirados da obra.

A fiscalização tem o direito de visitar e inspecionar o armazém em que se guarda o cimento, e de recolher amostras para experiências e ensaios sempre que o julgar necessário.

Água

A água a empregar na amassadura das argamassas deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, sais deliquescentes, óleos ou quaisquer outras impurezas, podendo para o efeito ser utilizada água da rede de abastecimento público.

A água a empregar na amassadura não deverá conter substâncias orgânicas em proporção superior a 2 e 5 gramas por litro, respetivamente para argamassas e betões.



A água a empregar na amassadura de argamassas e betões não deverá apresentar cloretos ou sulfatos em percentagens julgadas prejudiciais, ficando estabelecido que não poderá apresentar para cloreto de sódio ou cloreto de magnésio uma percentagem superior a 1,0% e para anidrido sulfúrico uma percentagem superior a 0,3%.

Areias

A areia a empregar nas argamassas e betões será siliciosa ou quartzosa, de grãos secos e angulosos, pura e áspera ao tato e isenta de matérias orgânicas, argilosas ou calcárias, devendo ser lavada e peneirada se tal for necessário, ou se assim for entendido pela Fiscalização.

As areias a empregar na confeção das argamassas não deverão exceder a dimensão máxima de 4 mm, devendo a sua granulometria ser estabelecida de acordo com a Fiscalização e consoante a natureza dos trabalhos a efetuar.

Se a natureza e a importância do trabalho tal o justificar, ou se a Fiscalização o julgar conveniente, o empreiteiro obriga-se a submeter a areia a aplicar no betão armado a ensaios granulométricos. Estes ensaios serão do encargo do empreiteiro.

Nos trabalhos de construção civil não poderão ser usadas areias que tenham sido retiradas de dunas marinhas, devendo o empreiteiro obter sempre a concordância da fiscalização quanto à proveniência.

Acabamento

Os aros e tampas serão em ferro fundido rebaixasadas, com acabamento igual ao dos passeios da classe de carga B125 de acordo com EN 124, de acordo com os desenhos de pormenor do projeto e devem obedecer às seguintes prescrições:

- Os materiais serão de boa qualidade;
- A espessura das paredes da caixa não será inferior a 0,10m;
- A tolerância do diâmetro interno é de $\pm 3\%$;
- A tolerância da parede é de $\pm 5\%$;



- Em zonas em que o nível freático se situe, de forma contínua ou sazonal, acima da câmara de inspeção, deve garantir-se a estanqueidade a infiltrações nas paredes e fundo.

2.2.3. Câmaras de inspeção pré-fabricadas circulares – caixas de ramal

Aplicação

Estas câmaras localizam-se de preferência ao centro do arruamento, sempre que haja mudança de direção ou inclinação da tubagem e na confluência de coletores, quando indicados nos desenhos do projeto.

Os degraus de acesso às câmaras de visita serão de aço de Ø 25 mm, devidamente protegidos contra a corrosão.

Características Técnicas e Condições de Execução

As câmaras de inspeção serão em anéis tronco-cones pré-fabricados de 1,00m de diâmetro, em betão de 300 Kg/m³, e devem obedecer às seguintes prescrições:

- Os materiais serão de boa qualidade;
- A espessura das paredes não será inferior a 0,10m;
- A tolerância do diâmetro interno é de $\pm 3\%$;
- A tolerância da parede é de $\pm 5\%$;
- Não poderão ter fracturas ou outros defeitos que interfiram com a colocação correcta da caixa;
- Fundo das caixas em massame de betão de 250 Kg/m³ com caleiras de concordância, de modo a guiar os filetes líquidos, e soleiras com pendente de 20% no sentido das caleiras;
- Degraus de acesso às câmaras de visita serão de aço de $\square 25$ mm, devidamente protegidos contra a corrosão e afastados de 0,30m;
- Os materiais constituintes e modo de execução dos degraus de acesso às câmaras de visita serão os indicados na norma NP-883.
- Nas caixas de queda, o efluente será guiado e canalizado, conforme desenho de pormenor;



- Aros e tampas redondas de ferro fundido, conforme a NP EN124, das classes A15, B125, C250 e D400, consoante a localização das câmaras de inspeção, e devem ser marcados ESGOTOS ou PLUVIAIS, conforme o caso;

- Em zonas em que o nível freático se situe, de forma contínua ou sazonal, acima da câmara de inspeção, deve garantir-se a estanqueidade a infiltrações nas paredes e fundo.

Na execução da câmara de inspeção inclui-se todo o movimento de terras necessário – escavações, aterros e transporte a vazadouro, e remates com o pavimento circundante.

Vide desenhos de pormenor respectivos.

Classes:

A15 em zonas verdes

B125 em passeios e estacionamento de viaturas ligeiras

C250 em bermas de ruas e zonas de valeta

D400 em vias de circulação

2.2.4. Bocas de aterro

Aplicação

Estes elementos aplicam-se no ponto de entrega da rede na linha de água. As bocas de aterro pré-fabricadas, permitem realizar saídas ou entradas de águas pluviais em situação de aterro, substituindo o processo tradicional de betonagem “in situ” de toda a estrutura

Características Técnicas

As bocas de aterro, serão pré-fabricadas de acordo com as dimensões e os desenhos de pormenor do projeto.

Deverão obedecer às seguintes prescrições:

- betão armado C30/37;

- armaduras A500NR



- os materiais serão de boa qualidade;
- a espessura das paredes não será inferior a 0,15m;
- a tolerância do diâmetro interno é de $\pm 3\%$;
- a tolerância da parede é de $\pm 5\%$;

Este produto deverá estar em conformidade com os requisitos dos seguintes documentos:

- NP EN 206-1
- LNEC E464
- NP EN 13369

2.2.5. Sumidouros

Aplicação

Para recolha das águas pluviais, com larguras indicadas nos locais assinalados no projecto.

Características Técnicas

Serão executadas caixas de sumidouro em alvenaria de blocos de cimento, devidamente rebocados.

A grelha a aplicar sobre o aro, deverá ser modelo da classe D400, modelo anti-roubo, com as dimensões 65 x 35 x 3, Fucoli Mod. MARL ou equivalente.

Condições de Montagem

Inclui todo o trabalho de construção civil: escavação e aterro, conforme especificação própria, e remates com o pavimento circundante.

2.2.6. Válvulas

2.2.6.1. Válvulas de macho esférico



Aplicação

No seccionamento de troços de tubagens ou de passagem total, conforme assinalado nos desenhos e entrada de água no edifício.

Características Técnicas

- Corpo em latão estampado (norma ISO 426/2) com acabamento cromado mate;
- Esfera em latão cromado;
- Série PN10;
- Estanquicidade da esfera através de anéis de teflon (PTFE). Eixo montado no seu interior para evitar o seu manuseamento. Alavanca em aço com tratamento anti-óxido e recobrimento plástico.
- Corpo, esfera e alavanca em aço inox.

Condições de Montagem

As especificadas no manual de instruções para válvulas.

2.2.6.2. Válvulas de cunha

Aplicação

Nas redes de abastecimento de água, serão sempre usadas válvulas de F.F.D., PN16 tipo “Euro 20” ou “AVK” com montagem por junta automática, normalizadas, e previstas para instalação enterrada conforme norma ISO 7259.

As válvulas de cunha a utilizar nas redes de abastecimento de água, com diâmetros nominais entre DN 40 e DN 200, a menos de indicação em contrário da responsabilidade da fiscalização, e apesar do que esteja eventualmente estabelecido no mapa de quantidades de trabalho, deverão obedecer sempre às características técnicas seguintes:

- A válvula será sobremoldada com elastómero
- A pressão máxima de serviço indicada pelo fabricante será de 16 bars



- O empanque deverá ser desmontável com a válvula em serviço - A cunha deverá ter guias independentes das superfícies de estanquidade
- A passagem deverá ser integral, igual ao diâmetro nominal
- Na parte inferior do corpo a válvula terá passagem rectilínea
- O corpo e a tampa serão em ferro dúctil, com revestimento epoxy
- A cunha será em ferro dúctil, inteiramente sobremoldado com nitrilo
- O fuso será em aço inoxidável, forjado a fria
- A porca do fuso poderá ser em latão ou em cupro-alumínio.

2.2.7. Marco de Incêndio

Aplicação

Será instalado um marco de incêndio, tipo “Krammer”, ou equivalentes, completo, em ferro fundido dúctil de três saídas sendo uma central em $\varnothing$ 90 mm e duas laterais em $\varnothing$ 75 mm, com ligação stroz, admissão com ligação flangeada à conduta de abastecimento de água em $\varnothing$ 90 mm, sistemas anti-choque por derrube e hidráulico, incluindo o respectivo maciço de fundação, válvula de seccionamento, tê de derivação e todos os demais acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento.

Serão localizados de acordo com a planta geral da rede e executados em conformidade com o esquema de nós.

O marco será colocado no passeio, junto à guia do mesmo e protegidos contra ações mecânicas, devendo para isso ser utilizada uma baia de proteção em tubagem de ferro galvanizado com diâmetro de 1.1/2”, pintada às riscas brancas e vermelhas.

2.2.8. Bocas de rega / Lavagem de pavimento

Aplicação

As bocas de rega/lavagens de pavimento deverão ter caixa, tampa e chave em ferro fundido e válvula incorporada. A tomada de água deverá ser do tipo STORZ com 1.1/2”.



As picagens à conduta principal deverão ser com abraçadeira de ramal com tomada em carga, com saída de 1.1/2'' e 1''. As tubagens dos ramais deverão ser em PEAD.

As bocas de rega/lavagem deverão ser localizadas de acordo com o Art. 55.º do DR 23/93 de 23 de Agosto, entre marcos de incêndio, e preferencialmente em pontos altos e/ou baixos da rede.

2.2.9. Caixas de contador da rede de Água

As caixas terão as dimensões de acordo com as normas dos Serviços Municipalizados de Valpaços, de modo a permitir o alojamento dos contadores e acessórios, o seu manuseamento, corte e substituição quando necessário.

As respetivas caixas deverão ser construídas em chapa de aço galvanizada com costuras soldadas electricamente, com posterior metalização e pintura. A estrutura da porta deverá ser do mesmo material com incorporação de elementos estabilizadores ao empeno, também metalizada e pintada, sendo equipada com fechadura e dobradiças de boa qualidade.

Se for caso disso, a fiscalização poderá solicitar ao adjudicatário pormenorização das caixas de contador, para aprovação

As caixas serão instaladas de acordo com a sua localização definitiva em obra, devendo integrar-se nos elementos de alvenaria, murete técnico previsto, nas disposições dos Serviços Municipalizados de Valpaços e no parecer da fiscalização.

2.3. Verificação, ensaios e garantias

Depois das tubagens e das válvulas montadas, as redes deverão ser submetida a ensaios hidráulicos, comprovativos da sua resistência e estanquidade.

As instalações serão submetidas aos ensaios de pressão hidráulicos previstos na lei, conforme descrito na memória descritiva das várias especialidades, sem que se verifique qualquer queda de pressão, devendo durante este ensaio, todos os órgãos de ligação estar destapados.

A fiscalização deverá aprovar previamente o plano de ensaios a realizar.

O adjudicatário obriga-se, durante o prazo de garantia, a reparar, afinar ou substituir quaisquer tubos, peças ou órgãos nos quais se reconheçam defeitos de construção ou de montagem.



Por outro lado o adjudicatário compromete-se a prestar gratuitamente toda a assistência técnica julgada conveniente, bem como fazer, também gratuitamente durante o mesmo prazo, a conservação de todas as instalações, devendo atender prontamente a toda e qualquer reclamação de mau funcionamento.

Durante o período de garantia, adjudicatário deverá efetuar através de pessoal especializado, inspeções, afinações e reparações a todas as instalações efetuadas.

A reparação definitiva será feita após o prazo de garantia.

Findas as montagens e ensaios, complete ao adjudicatário entregar ao dono da obra, via fiscalização, telas finais reprodutíveis das plantas atualizadas, com todos os traçados definitivos de todas as instalações, bem como de quadro de instruções de funcionamento e condução de todo o equipamento.

2.4. Valas

2.4.1. Enchimentos de valas para tubagens – Camada de Envolvimento - Areia

Características técnicas

A execução da camada de envolvimento das tubagens nas valas será feita com areia doce de 0 a 5mm de diâmetro de granulometria.

Deverá ser efetuada a carga, transporte e descarga no local de trabalho, dos inertes a utilizar nos trabalhos de enchimento e humedecimento dos mesmos.

2.4.2. Enchimentos de valas para tubagens – Terra da própria escavação

Características técnicas

A execução do enchimento da vala acima da camada de areia doce com terra selecionada, pode ser feito com os materiais disponíveis da escavação, isentos de elementos que constituam eventual perigo para a tubagem ou para o seu revestimento, quando existir.

Caso não seja possível o depósito no local, no todo ou em parte, das terras a reutilizar no aterro das valas ou das obras acessórias, será da conta do Empreiteiro a sua condução a depósito provisório e, posteriormente, aos locais de aplicação.



Os aterros serão devidamente compactados por camadas horizontais com a espessura máxima de 0,25m, com equipamento manual, maços de madeira ou por placa vibratória, até alcançar um grau de compactação não inferior a 95% da máxima obtida no teste Proctor Normal, realizado segundo LNEC E197.

Deverá ser colocada fita indicadora da tubagem, nas redes de abastecimento de água e de gás.

Deverá ser efetuada a carga, transporte e descarga no local de trabalho, dos inertes a utilizar nos trabalhos de enchimento e humedecimento dos mesmos

Valpaços, junho de 2026

(O Técnico)